

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-374276

(43)Date of publication of application : 26.12.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/46
H04L 12/56

(21)Application number : 2001-180425

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 14.06.2001

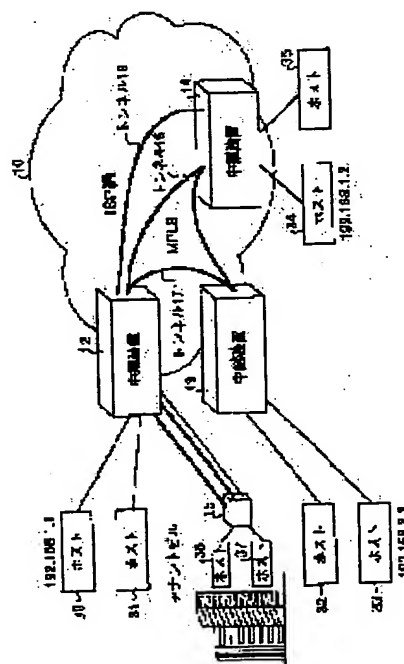
(72)Inventor : NAKAMURA MAKOTO
MURAI TOMOO

(54) DATA RELAYING METHOD, AND DEVICE AND DATA RELAYING SYSTEM EMPLOYING THE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data relaying system that utilizes existing facilities and efficient distribution of data is made, without the need for data copying.

SOLUTION: Relay devices 12-14 are provided in an IP (internet protocol) network 10 covered by an ISP (internet service provider), and logical tunnels 16-18 interconnect the relay devices 12-14. The relaying devices 12-14 discriminate the type of destination address of a layer 2 level from data captured from host devices and identifies the tunnels 16-18, which are relay destinations, on the basis of data contents set in correspondence with a destination address of a layer 3 level, when the type indicates a broadcast address and transmit the data only to the corresponding relay destination tunnel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-374276

(P2002-374276A)

(43) 公開日 平成14年12月26日 (2002.12.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 L 12/46		H 0 4 L 12/46	V 5 K 0 3 0
12/56	1 0 0	12/56	1 0 0 C 5 K 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-180425(P2001-180425)

(22) 出願日 平成13年6月14日(2001.6.14)

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 中村 眞

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 村井 朋生

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

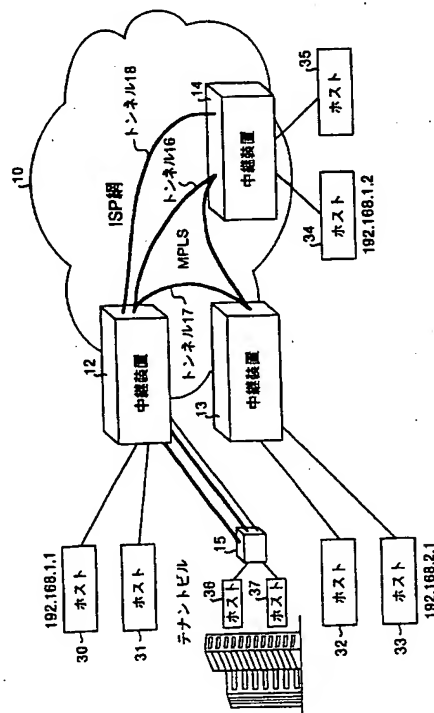
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ中継方法、その装置およびその装置を用いたデータ中継システム

(57) 【要約】

【課題】 データコピーを行う必要がなく、既存の設備を利用して効率の良いデータ配信を行う。

【解決手段】 ISPのIP網10内に中継装置12～14を設け、この中継装置12～14間を論理的なトンネル16～18で接続させ、中継装置12～14は、ホスト装置から取り込んだデータの中からレイヤ2レベルの宛先アドレスの種類を判断し、それがブロードキャストの場合には、レイヤ3レベルの宛先アドレスに対応させて設定されたデータ内容から、中継先のトンネル16～18を識別し、該当する中継先トンネルにのみデータを送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワーク間に介在する所定のバックボーン網内に論理的なトンネルを構築して、前記ネットワーク間で前記トンネルを経由して所定フォーマットのデータ中継を行うデータ中継方法において、

前記ネットワークから前記バックボーン網内に取り込んだ前記データの中からデータリンク層における宛先アドレスの種類を判断する判断工程と、

前記判断された種類が個別宛のアドレスの場合には、アドレス毎に決定される中継先の前記トンネルに該データを送信する送信工程と、

前記種類が同報宛のアドレスの場合には、前記ネットワーク層の宛先アドレスに対応させて設定されたデータ内容から、中継先の前記トンネルを識別し、当該識別された中継先トンネルに前記データを送信する識別送信工程とを含むことを特徴とするデータ中継方法。

【請求項 2】 前記データ中継方法では、前記中継先トンネルへのデータの送信時に、宛先へのデータの中継方式がデータリンク層での中継方式かどうか判断する判断工程と、

前記中継方式がデータリンク層での中継方式でない場合、前記所定フォーマットの中から前記データリンク層のヘッダを削除する削除工程と、

該中継先トンネル経由で前記データを受信した時に、当該データに前記データリンク層のヘッダを付加して中継する付加工程とをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ中継方法。

【請求項 3】 所定のバックボーン網とホスト装置間に介在する所定の公衆網内に論理的なトンネルを構築して、前記バックボーン網とホスト装置間で該トンネルを経由してデータ中継を行うデータ中継方法において、前記ホスト装置から取り込んだデータの内容を監視し、該データがユーザデータかどうか判断する第 1 の判断工程と、

前記データが該ユーザデータである場合には、前記トンネルを経由してデータ中継を行う第 1 の中継工程と、

前記データが予め決められた制御パケットの場合には、前記トンネルを経由させずに制御処理を行う制御処理工程とを含むことを特徴とするデータ中継方法。

【請求項 4】 前記データ中継方法では、前記バックボーン網から取り込まれたデータを監視し、該データが単一のトラフィックを対象としたデータかどうか判断する第 2 の判断工程と、

前記データが単一のトラフィックを対象としたデータの場合には、前記トンネルを経由してデータ中継を行う第 2 の中継工程と、

前記データが前記予め決められた制御対象のデータの場合には、前記制御対象のデータを記憶させる記憶制御工程とをさらに含み、

前記制御処理工程では、前記記憶された制御対象のデ

ータを制御処理することを特徴とする請求項 3 に記載のデータ中継方法。

【請求項 5】 所定のバックボーン網とホスト装置間で公衆網を経由してデータ中継を行うデータ中継方法において、

前記バックボーン網から前記公衆網内の特定の IP アドレス宛に送信されたデータの宛先を、予め設定された特定グループの一斉同報のアドレス宛に変換するアドレス変換工程と、

10 前記アドレス変換されたデータを前記公衆網のうちのマルチキャスト網内に転送する転送工程と、

前記転送されたデータを前記ホスト装置に配信する配信工程とを含むことを特徴とするデータ中継方法。

【請求項 6】 ネットワーク間に介在する所定のバックボーン網内に設けられ、該バックボーン網内に構築された論理的なトンネルを経由させて、前記ネットワークからの所定フォーマットのデータ中継を行うデータ中継装置において、

20 前記データのネットワーク層の宛先アドレスに対応させて中継先トンネルの情報を記憶する記憶手段と、

前記ネットワークから取り込んだデータのデータリンク層における宛先アドレスの種類を判断する種類判断手段と、

前記宛先アドレスの種類が同報宛のアドレスの場合、前記記憶手段に記憶されたネットワーク層の宛先アドレスに対応させた前記中継先トンネルに前記データを送信する送信手段とを備えたことを特徴とするデータ中継装置。

【請求項 7】 前記記憶手段は、前記データのネットワーク層の宛先アドレスに対応させて中継先トンネルの情報とともに中継方式の階層の情報をさらに記憶し、

前記データ中継装置は、前記中継先トンネルへのデータの送信時に、前記記憶手段に記憶されているデータ内容から、送信の宛先へのデータの中継方式を判断する方式判断手段と、

前記判断された中継方式がデータリンク層での中継方式でない場合、前記所定フォーマットの中から前記データリンク層のヘッダを削除する削除手段と、

40 該中継先トンネル経由で前記データを受信した時に、当該データに前記データリンク層のヘッダを付加して中継する付加手段とをさらに備えたことを特徴とする請求項 6 のデータ中継装置。

【請求項 8】 所定のバックボーン網とホスト装置間に介在する所定の公衆網内に設けられ、該公衆網内に構築された論理的なトンネルを経由させて、前記バックボーン網とホスト装置間のデータ中継を行うデータ中継装置において、

前記ホスト装置から取り込んだデータの内容を監視し、該データの種類の判断する第 1 の種類判断手段と、

50 前記データの種類の判断が単一のトラフィックを対象としたデ

ータの場合には、前記トンネルを経由してデータ中継を行う第1の中継手段と、

前記データが予め決められた制御パケットの場合には、前記トンネルを経由させずに制御処理を行う制御処理手段とを備えたことを特徴とするデータ中継装置。

【請求項9】 所定のバックボーン網とホスト装置間に介在する所定の公衆網内に設けられ、該公衆網内に構築された論理的なトンネルを経由させて、前記バックボーン網とホスト装置間のデータ中継を行うデータ中継装置において、

前記バックボーン網から取り込んだデータの内容を監視し、該データの種別を判断する第2の種別判断手段と、前記データの種別が単一のトラフィックを対象としたデータの場合には、前記トンネルを経由してデータ中継を行う第2の中継手段と、

前記データの種別が特定グループの一斉同報を対象としたデータの場合には、当該データを記憶させる記憶制御手段とを備えたことを特徴とするデータ中継装置。

【請求項10】 所定のバックボーン網とホスト装置間に介在する所定の公衆網内に設けられ、該公衆網内に構築された論理的なトンネルを経由させて、前記バックボーン網とホスト装置間のデータ中継を行うデータ中継装置において、

前記公衆網内の特定のIPアドレス宛に送信されたデータの宛先を、予め設定された特定グループの一斉同報のアドレス宛に変更するアドレス変換手段と、

前記公衆網に論理的に構築されたマルチキャスト網に、前記アドレス変換されたデータを転送する転送手段と、前記転送されたデータをホスト装置に配信する配信手段とを備えたことを特徴とするデータ中継装置。

【請求項11】 ネットワーク間に介在する所定のバックボーン網内に構築された論理的なトンネルを有し、前記ネットワーク間で該トンネルを経由して所定フォーマットのデータ中継を行うデータ中継システムにおいて、前記バックボーン網内に請求項6または7に記載のデータ中継装置を設け、前記データ中継装置に前記ネットワークから取り込んだデータのデータリンク層における同報宛のアドレスに対応した中継先トンネルに、前記データを送信することを特徴とするデータ中継システム。

【請求項12】 所定のバックボーン網とホスト装置間に介在する所定の公衆網内に構築された論理的なトンネルを有し、前記バックボーン網とホスト装置間で該トンネルを経由してデータ中継を行うデータ中継システムにおいて、

前記公衆網内に請求項8に記載のデータ中継装置を設け、前記ホスト装置から取り込んだデータが予め決められた制御パケットの場合には、前記トンネルを経由させずに制御処理を行うことを特徴とするデータ中継システム。

【請求項13】 前記データ中継システムは、請求項9

に記載のデータ中継装置をさらに備え、

前記請求項8に記載のデータ中継装置の制御処理手段は、前記請求項9に記載のデータ中継装置の記憶制御手段によって記憶された制御対象のデータを、所定の受信要求のあった前記ホスト装置に中継する制御処理を行うことを特徴とする請求項12に記載のデータ中継システム。

【請求項14】 所定のバックボーン網とホスト装置間に介在する所定の公衆網内に構築された論理的なトンネルを有し、前記バックボーン網とホスト装置間で該トンネルを経由してデータ中継を行うデータ中継システムにおいて、

前記公衆網に請求項10に記載のデータ中継装置を備え、前記アドレス変換されたデータをホスト装置に配信することを特徴とするデータ中継システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、仮想ネットワークを構築してデータ中継を行うデータ中継方法、その装置およびその装置を用いたデータ中継システムに関し、特にISP(Internet Service Provider)のIP-VPN(Internet Protocol-Virtual Private Network)サービスを利用してデータ中継を行うデータ中継方法、その装置およびその装置を用いたデータ中継システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】このような従来のデータ中継方法では、例えばISPのバックボーンIP網に論理的なトンネルを構築して、専用線によるサービスと同等のサービスであるIP-VPNによるサービスが提供されている。例えば、従来、専用線を用いて構築されていた社内ネットワークなどのイントラネットは、このISPのIP-VPNサービスを利用して構築されるようになってきた。

【0003】このようなIP-VPNサービスでは、複数のユーザのパソコンなどの端末装置(ホスト装置)によって構築されるネットワークにおいてISPのバックボーンIP網を共有する。このため、IP-VPNサービスは、単独のユーザで独占して利用する専用線のサービスと比較して、安価にネットワークを構築することができるという利点がある。また、IP-VPNサービスは、レイヤ3(ネットワーク層)レベルでの中継サービスであるのに対して、ユーザのLAN間をレイヤ2(データリンク層)レベルで中継して接続するLAN間接続サービスも提供されている。

【0004】また、インターネットのアクセス網において普及しつつあるADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)や光ファイバアクセス網では、PPPoE(Point to Point Protocol over Ethernet)と呼ばれる技術が使用されており、ユーザのホスト装置とISPは、その間にアクセス網サービス事業者によって構築さ

れた網（以下、「アクセス網」という）を介在させて接続されている。この時、アクセス網内では、1対1の通信を提供するため、L2TP（Layer2 Tunneling Protocol）やMPLS（Multiprotocol Label Switching）と呼ばれるトンネリング技術を利用していた。このトンネリング技術では、ユーザのホスト装置とISP間で通信されるデータに対し、アクセス網内で新たなヘッダを付加して上記データをカプセル化した後に、このアクセス網内を中継していた。

【0005】図20は、ADSL経由でデータの中継する従来のインターネット接続網のシステム構成の概略を示す構成図である。図において、アクセス網20は、内部に設置された網終端装置21とBAS（Broadband Access Server）22とから構築されており、網終端装置21とBAS22間は、論理的なトンネル23が構築されている。また、ISPのIP網10は、回線Lを介して網終端装置21と接続され、各ユーザA～Cのホスト装置27～29は、各ADSL（電話線）24～26を介してBAS22とそれぞれ接続されている。ここで、例えばISPのIP網10から送信されたデータは、回線Lを介して網終端装置21に入力し、ここで中継処理がなされ、さらに論理的なトンネル23を経由してBAS22に転送された後、それぞれのホスト装置27～29に配信されていた。

【0006】すなわち、ISPのIP網10から各ユーザ向けにデータが配信される場合、ISPのIP網10から送信されるデータは、IPヘッダとデータとからなるパケット構成で網終端装置21に取り込まれる。このパケットは、網終端装置21においてアクセス網20内のトンネル用ヘッダ（事業者網内IPヘッダ）と、PPP（Point-to-Point Protocol）ヘッダとが付加されてBAS22に送信され、BAS22によってトンネル用ヘッダのみが削除され、PPPデータとしてADSL24～26を介し各ホスト装置27～29に送信されていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例のIP-VPNでは、レイヤ3レベルの中継サービスを提供するため、ユーザのレイヤ3の経路情報をISP内で保持する必要がある、ユーザ側のネットワークの規模やアドレス変更などがあった場合、そのつどISP側に通知し、ISP内の中継装置の設定を変更したり、または経路情報を交換する制御ソフトウェアをそれぞれ動作させて、経路情報の交換を行う必要があった。このため、少しの変更でも同じ仮想ネットワーク内でのお互いの経路情報交換が必要となり、仮想ネットワークの規模が大きくなればなるほど、交換する情報も多くなって伝送するデータ量の増大や交換時間が増大し、大きな負荷がかかるという問題点があった。

【0008】また、レイヤ2レベルの中継サービスの場合

合には、同報フレームの中継が必要となり、この同報フレームをISP側の中継装置が受信した場合、他の全拠点に対してデータをコピーして中継する必要がある。また、レイヤ2の中継の場合、同一のデータリンク間でのみの接続サービスとなる。このため、例えばイーサネット（登録商標）（Ethernet（登録商標））フレームを中継する場合には、中継先もイーサネットのLANである必要があり、ATM専用線で接続されているネットワークとは接続できないという問題点があった。

【0009】また、アクセス網を介在させたシステムでは、マルチキャスト配信技術と呼ばれる同報データを配信する場合に、以下の問題点がある。すなわち、マルチキャスト配信技術は、例えば放送データなどで使用され、同じ放送データを複数のユーザに同時に配信するが、従来の技術では、ISPと各ユーザ間を1対1で通信するため、マルチキャスト配信技術を使用した場合でも、各ユーザ向けにデータをそれぞれ配信する必要があり、通常のユニキャスト通信と同様に、ユーザ数分のデータをコピーして配信するため、非常に多くの伝送帯域が必要になるという課題があった。

【0010】つまり、図21に示すように、ISPのIP網10内のあるコンテンツサーバ11からユーザA～Cの各ホスト装置27～29宛に同一データを送信する場合、ルータからなる網終端装置21と各ホスト装置27～29が1対1で通信するため、コンテンツサーバ11（または網終端装置21）で各ホスト装置27～29宛にデータをコピーして送信する必要がある。このため、従来の技術では、送信データ×受信ユーザ数分の伝送帯域および処理能力がコンテンツサーバおよびネットワークに必要となるという問題点があった。

【0011】また、通常コンテンツサーバとアクセス網事業者の網終端装置までの間には、複数台の中継装置が存在すると考えられる。このような状況下でマルチキャスト配信技術を利用するためには、既に運用されているこれら中継装置のソフトウェアや設定情報を変更して、マルチキャスト配信技術に対応する必要があり、この変更のために莫大な費用と時間がかかるという問題点があった。

【0012】この発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、データコピーを行う必要がなく、既存の設備を利用して効率の良いデータ配信を行うことができるデータ中継方法、その装置およびその装置を用いたデータ中継システムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明にかかるデータ中継方法では、ネットワーク間に介在する所定のバックボーン網内に論理的なトンネルを構築して、前記ネットワーク間で前記トンネルを経由して所定フォーマットのデータ中継を行うデータ中継方法において、前記ネットワークから前記バックボーン

ン網内に取り込んだ前記データの中からデータリンク層（レイヤ2レベル）における宛先アドレスの種類を判断する判断工程と、前記判断された種類が個別宛のアドレスの場合には、アドレス毎に決定される中継先の前記トンネルに該データを送信する送信工程と、前記種類が同報宛のアドレスの場合には、前記ネットワーク層の宛先アドレスに対応させて設定されたデータ内容から、中継先の前記トンネルを識別し、当該識別された中継先トンネルに前記データを送信する識別送信工程とを含むことを特徴とする。

【0014】この発明によれば、ISPのバックボーン網内に取り込んだデータの中からレイヤ2レベルの宛先アドレスの種類を判断し、それがブロードキャストの場合には、レイヤ3レベルの宛先アドレスに対応させて設定されたデータ内容から、中継先のトンネルを識別し、この中継先トンネルにのみデータを送信することで、データのコピーを省略してデータの中継効率を高める。

【0015】この発明の請求項2にかかるデータ中継方法では、上記発明において、中継先トンネルへのデータの送信時に、宛先へのデータの中継方式がデータリンク層での中継方式かどうか判断する判断工程と、前記中継方式がデータリンク層での中継方式でない場合、前記所定フォーマットの中から前記データリンク層のヘッダを削除する削除工程と、該中継先トンネル経由で前記データを受信した時に、当該データに前記データリンク層のヘッダを付加して中継する付加工程とをさらに含むことを特徴とする。

【0016】この発明によれば、中継先トンネルへのデータ送信の際に、中継方式がレイヤ2以外の場合には、レイヤ2レベルのヘッダを省略して送り、中継先トンネルからこのデータの受信後に上記レイヤ2レベルのヘッダを付加することで、伝送するデータ量を削減してデータの伝送効率を高める。

【0017】この発明の請求項3にかかるデータ中継方法では、所定のバックボーン網とホスト装置間に介在する所定の公衆網内に論理的なトンネルを構築して、前記バックボーン網とホスト装置間で該トンネルを経由してデータ中継を行うデータ中継方法において、前記ホスト装置から取り込んだデータの内容を監視し、該データがユーザデータかどうか判断する判断工程と、前記データが該ユーザデータである場合には、前記トンネルを経由してデータ中継を行う中継工程と、前記データが予め決められた制御パケットの場合には、前記トンネルを経由させずに制御処理を行う制御処理工程とを含むことを特徴とする。

【0018】この発明によれば、例えばホスト装置からのデータがユニキャストデータの場合には、前記トンネルを経由してホスト装置と1対1でデータ中継を行い、マルチキャストのデータは、トンネルを介さずにマルチキャスト配信網を中継してユーザに配信し、ユーザ毎に

行うデータのコピーを不要とした。

【0019】この発明の請求項4にかかるデータ中継方法では、上記の発明において、前記バックボーン網から取り込んだデータを監視し、該データが単一のトラフィックを対象としたデータかどうか判断する第2の判断工程と、前記データが単一のトラフィックを対象としたデータの場合には、前記トンネルを経由してデータ中継を行う第2の中継工程と、前記データが前記予め決められた制御対象のデータの場合には、前記制御対象のデータを記憶させる記憶制御工程とをさらに含み、前記制御処理工程では、前記記憶された制御対象のデータを制御処理することを特徴とする。

【0020】この発明によれば、例えばユニキャストのデータは、公衆網内のトンネルを経由させてホスト装置と1対1で通信を行い、マルチキャストのデータは、トンネルを介さずにマルチキャスト配信網を中継してユーザに配信し、ユーザ毎に行うデータのコピーを不要とした。

【0021】この発明にかかる請求項5のデータ中継方法では、バックボーン網とホスト装置間で公衆網を経由してデータ中継を行うデータ中継方法において、前記バックボーン網から前記公衆網内の特定のIPアドレス宛に送信されたデータの宛先を、予め設定された特定グループの一斉同報のアドレス宛に変換するアドレス変換工程と、前記アドレス変換されたデータを前記公衆網のうちのマルチキャスト網内に転送する転送工程と、前記転送されたデータを前記ホスト装置に配信する配信工程とを含むことを特徴とする。

【0022】この発明によれば、例えば公衆網内のマルチキャスト配信代行装置宛にデータが送信されると、データの宛先アドレスを予め設定されたマルチキャストアドレスに変換し、公衆網内のマルチキャスト網に転送し、ユーザまでの同報配信を行い、バックボーン網と公衆網間の従来から運用されている中継装置をマルチキャスト配信の対応とすることなく、公衆網内に独立して設置されたマルチキャスト配信網を利用して同報配信を行う。

【0023】この発明にかかる請求項6のデータ中継装置では、ネットワーク間に介在する所定のバックボーン網内に設けられ、該バックボーン網内に構築された論理的なトンネルを経由させて、前記ネットワークからの所定フォーマットのデータ中継を行うデータ中継装置において、前記データのネットワーク層の宛先アドレスに対応させて中継先トンネルの情報を記憶する記憶手段と、前記ネットワークから取り込んだデータのデータリンク層における宛先アドレスの種類を判断する種類判断手段と、前記宛先アドレスの種類が同報宛のアドレスの場合、前記記憶手段に記憶されたネットワーク層の宛先アドレスに対応させた前記中継先トンネルに前記データを送信する送信手段とを備えたことを特徴とする。

【0024】この発明によれば、IPアドレスに対応させて中継先トンネルの情報を記憶手段に記憶し、ISPのバックボーン網内に取り込んだデータの中からレイヤ2レベルの宛先アドレスの種類を判断し、それがブロードキャストの場合には、記憶手段に記憶されているデータ内容からレイヤ3レベルの宛先アドレスに対応した中継先トンネルを識別し、この中継先トンネルにのみデータを送信することで、データのコピーを省略してデータの中継効率を高める。

【0025】この発明にかかる請求項7のデータ中継装置では、上記発明において、前記記憶手段は、前記データのネットワーク層の宛先アドレスに対応させて中継先トンネルの情報とともに中継方式の階層の情報をさらに記憶し、前記データ中継装置は、前記中継先トンネルへのデータの送信時に、前記記憶手段に記憶されているデータ内容から、送信の宛先へのデータの中継方式を判断する方式判断手段と、前記判断された中継方式がデータリンク層での中継方式でない場合、前記所定フォーマットの中から前記データリンク層のヘッダを削除する削除手段と、該中継先トンネル経由で前記データを受信した時に、当該データに前記データリンク層のヘッダを付加して中継する付加手段とをさらに備えたことを特徴とする。

【0026】この発明によれば、中継先トンネルへのデータ送信の際に、中継方式がレイヤ2以外の場合には、削除手段でレイヤ2レベルのヘッダを省略して送り、このデータの受信後に付加手段で上記レイヤ2レベルのヘッダを付加することで、伝送するデータ量を削減してデータの伝送効率を高める。

【0027】この発明にかかる請求項8のデータ中継装置では、所定のバックボーン網とホスト装置間に介在する所定の公衆網内に設けられ、該公衆網内に構築された論理的なトンネルを経由させて、前記バックボーン網とホスト装置間のデータ中継を行うデータ中継装置において、前記ホスト装置から取り込んだデータの内容を監視し、該データの種別を判断する第1の種類判断手段と、前記データの種別が単一のトラフィックを対象としたデータの場合には、前記トンネルを経由してデータ中継を行う第1の中継手段と、前記データが予め決められた制御パケットの場合には、前記トンネルを経由させずに制御処理を行う制御処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0028】この発明によれば、例えばホスト装置からのデータがユニキャストデータの場合には、第1の中継手段によって前記トンネルを経由してホスト装置と1対1でデータ中継を行い、マルチキャストのデータは、トンネルを介さずにマルチキャスト配信網の中継してユーザに配信し、ユーザ毎に行うデータのコピーを不要とした。

【0029】この発明の請求項9にかかるデータ中継装

置では、所定のバックボーン網とホスト装置間に介在する所定の公衆網内に設けられ、該公衆網内に構築された論理的なトンネルを経由させて、前記バックボーン網とホスト装置間のデータ中継を行うデータ中継装置において、前記バックボーン網から取り込んだデータの内容を監視し、該データの種別を判断する第2の種類判断手段と、前記データの種別が単一のトラフィックを対象としたデータの場合には、前記トンネルを経由してデータ中継を行う第2の中継手段と、前記データの種別が特定グループの一斉同報を対象としたデータの場合には、当該データを記憶させる記憶制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0030】この発明によれば、例えばユニキャストのデータは、第2の中継手段によって公衆網内のトンネルを経由させてホスト装置と1対1で通信を行い、マルチキャストのデータは、記憶手段に記憶させておき、ユーザからのマルチキャスト受信要求を待って配信し、ユーザ毎に行うデータのコピーを不要とした。

【0031】この発明の請求項10にかかるデータ中継装置では、所定のバックボーン網とホスト装置間に介在する所定の公衆網内に設けられ、該公衆網内に構築された論理的なトンネルを経由させて、前記バックボーン網とホスト装置間のデータ中継を行うデータ中継装置において、前記公衆網内の特定のIPアドレス宛に送信されたデータの宛先を、予め設定された特定グループの一斉同報のアドレス宛に変更するアドレス変換手段と、前記公衆網内に論理的に構築されたマルチキャスト網に、前記アドレス変換されたデータを転送する転送手段と、前記転送されたデータをホスト装置に配信する配信手段とを備えたことを特徴とする。

【0032】この発明によれば、例えば公衆網内のマルチキャスト配信代行装置宛にデータが送信されると、アドレス変換手段によってデータの宛先アドレスを予め設定されたマルチキャストアドレスに変換し、転送手段によって公衆網内のマルチキャスト網に転送し、配信手段でユーザまでの同報配信を行い、バックボーン網と公衆網間の従来から運用されている中継装置をマルチキャスト配信の対応とすることなく、公衆網内に独立して設置されたマルチキャスト配信網を利用して同報配信を行う。

【0033】この発明の請求項11にかかるデータ中継システムでは、ネットワーク間に介在する所定のバックボーン網内に構築された論理的なトンネルを有し、前記ネットワーク間で該トンネルを経由して所定フォーマットのデータ中継を行うデータ中継システムにおいて、前記バックボーン網内に請求項6または7に記載のデータ中継装置を設け、前記データ中継装置に前記ネットワークから取り込んだデータのデータリンク層における同報宛のアドレスに対応した中継先トンネルに、前記データを送信することを特徴とする。

【0034】この発明によれば、ISPのバックボーン網内に取り込んだデータからレイヤ2レベルの宛先アドレスの種類を判断し、それがブロードキャストの場合には、記憶手段に記憶されているデータ内容からレイヤ3レベルの宛先アドレスに対応した中継先トンネルを識別し、この中継先トンネルにのみデータを送信するとともに、この際に、中継方式がレイヤ2以外の場合には、削除手段でレイヤ2レベルのヘッダを省略して送り、このデータの受信後に付加手段で上記レイヤ2レベルのヘッダを付加することで、データコピーの省略および伝送するデータ量を削減してデータの伝送効率を高める。

【0035】この発明の請求項12にかかるデータ中継システムでは、所定のバックボーン網とホスト装置間に介在する所定の公衆網内に構築された論理的なトンネルを有し、前記バックボーン網とホスト装置間で該トンネルを経由してデータ中継を行うデータ中継システムにおいて、前記公衆網内に請求項8に記載のデータ中継装置を設け、前記ホスト装置から取り込んだデータが予め決められた制御パケットの場合には、前記トンネルを経由させずに制御処理を行うことを特徴とする。

【0036】この発明によれば、ホスト装置から取り込んだデータが、例えばマルチキャストのデータの場合には、トンネルを介さずにマルチキャスト配信網に中継してユーザに配信し、ユーザ毎に行うデータのコピーを不要とした。

【0037】この発明の請求項13にかかるデータ中継システムでは、上記発明において、前記データ中継システムは、請求項9に記載のデータ中継装置をさらに備え、前記請求項8に記載のデータ中継装置の制御処理手段は、前記請求項9に記載のデータ中継装置の記憶制御手段によって記憶された制御対象のデータを所定の受信要求のあった前記ホスト装置に中継する制御処理を行うことを特徴とする。

【0038】この発明によれば、例えばホスト装置のマルチキャスト受信要求に応じて、請求項8に記載の制御処理手段が、請求項9に記載の記憶制御手段によって記憶されたマルチキャストのデータをホスト装置に中継することで、トンネルを介さずにマルチキャスト配信網を中継してユーザに配信し、ユーザ毎に行うデータのコピーを不要とした。

【0039】この発明の請求項14にかかるデータ中継システムでは、所定のバックボーン網とホスト装置間に介在する所定の公衆網内に構築された論理的なトンネルを有し、前記バックボーン網とホスト装置間で該トンネルを経由してデータ中継を行うデータ中継システムにおいて、前記公衆網に請求項10に記載のデータ中継装置を備え、前記アドレス変換されたデータをホスト装置に配信することを特徴とする。

【0040】この発明によれば、例えば公衆網内のマルチキャスト配信代行装置宛にデータが送信されると、デ

ータの宛先アドレスを予め設定されたマルチキャストアドレスに変換し、公衆網内のマルチキャスト網に転送し、ユーザまでの同報配信を行い、バックボーン網と公衆網間の従来から運用されている中継装置をマルチキャスト配信の対応とすることなく、公衆網内に独立して設置されたマルチキャスト配信網を利用して同報配信を行う。

【0041】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明に係るデータ中継方法、その装置およびその装置を用いたデータ中継システムの好適な実施の形態を説明する。この発明では、基本的にはレイヤ2のデータ中継を行い、ブロードキャスト（同報通信）の問題を解決する。以下、図20と同様の構成部分に関しては、説明の都合上、同一符号を付記するものとする。

【0042】（実施例1）図1は、この発明にかかるデータ中継方法を用いたデータ中継システムの実施例1の構成を示す構成図である。図において、ISPのIP網10内には、複数の中継装置、この実施例では3台のルータ12～14が設けられており、これらルータ12～14間にはMPLS技術を使用して論理的なトンネル16～18が構築されている。また、これらルータ12～14は、後述するポートを介してネットワーク（Ethernet）側のユーザの各ホスト装置30～35と接続され、またルータ12は、別のルータ15を介して、例えばテナントビル内のユーザのホスト装置36、37と接続されている。このシステムは、ISPのIP-VPNサービスを利用している。また、ルータ12～14は、ホスト装置30、32、34、36に対しては、レイヤ2レベルのデータ中継を行い、ホスト装置31、33、35、37に対しては、レイヤ3レベルのデータ中継を行うものとする。

【0043】各ルータ12～14と各トンネルには、予め番号が設定されており、例えばルータ12、13、14には、番号*1、*2、*3が、トンネル16～18には、番号#1、#2、#3がそれぞれ設定されている。なお、MPLS技術が使用されたトンネル16と18は、ルータ12と14間の経路であるが、これは例えば論理的に物理線（信号線）を共有していることを示すもので、この物理線は1本でも複数本でも構わない。また、トンネル17も、同様に他の経路と物理線を共有することが可能である。

【0044】各ルータ12～14は、同一の構成からなっているので、ここでは代表してルータ12の構成を図2に示す。図において、ルータ12は、データが入力する入力ポート12aと、このデータをレイヤ2のレベルで中継処理するL2中継処理部12bと、このデータが通常のARP（Address Resolution Protocol）パケットの場合に、ARP処理を行うARP処理部12cと、このデータがブロードキャストのARPパケットの場合

に、ブロードキャストの処理を行うARPブロードキャスト処理部12dと、これら処理されたデータを、トンネリング技術を用いてISPのIP-VPNサービスを利用できるようにするためのMPLS処理部12eと、MPLS処理されたデータを出力する出力ポート12fとから構成されている。

【0045】ARPブロードキャスト処理部12dは、図3に示すように、ターゲットIPアドレスのトンネル制御テーブルを有している。このトンネル制御テーブルは、送信宛先を示すターゲットIPアドレスと、このIPアドレスに対応した中継先のトンネル番号およびルータの番号と、レイヤ2または3の中継方式が登録されている。なお、このトンネル制御テーブルは、予め各ルータに内容を設定しておくことも可能であるし、または例えばブロードキャストなどの通知によって設定しておくことも可能である。

【0046】L2中継処理部12bは、図4に示すように、MACアドレス学習テーブルを有している。この学習テーブルは、宛先MACアドレスと、この宛先MACアドレスに対応した中継先のトンネル番号および中継装置（ルータ）の番号が予め登録されている。

【0047】このホスト装置とルータ間を伝送するデータのデータフォーマットは、図5に示すように、レイヤ2レベルのMACヘッダと、レイヤ3レベルのIPヘッダと、データとから構成されている。また、ルータ間を伝送するデータのデータフォーマットは、図6に示すように、MACヘッダと、ラベルヘッダと、IPヘッダと、データとから構成されている。このMACヘッダは、図7に示すように、宛先MACアドレスと、送信元MACアドレスと、イーサネットタイプ値とから構成されている。

【0048】上記構成において、システム内のルータ12～14は、図8のフローチャートに示すデータの中継動作を行う。すなわち、図8において、パケットが入力ポート12aを介してL2中継処理部12b（図2参照）で受信されると（ステップ101）、L2中継処理部12bは、MACヘッダ内のイーサネットタイプ（図5、図7参照）がARPかどうか判断する（ステップ102）。

【0049】ここで、上記タイプがARPでない場合には、後述するMPLS処理部12eによる通常の中継処理に移行し（ステップ103）、また上記タイプがARPの場合には、MACヘッダ内の宛先MACアドレスを参照してこのMACアドレスが同報（ブロードキャスト）宛てかどうか判断する（ステップ104）。具体的には、宛先MACアドレスの値が“FFFFFFFFFFFF”（16進数）または1バイト目の最下位ビットが“1”の場合には、同報アドレスであり、1バイト目の最下位ビットが“0”の場合には、個別宛アドレスである。

【0050】ここで、宛先MACアドレスが個別宛アドレスの場合には、ARP処理部12cによる通常のARP処理に移行し、図4に示したMACアドレス学習テーブルを参照して、この宛先MACアドレスに対応した送信先（トンネルおよびルータ）を特定する。このMACアドレス学習テーブルにおいて、例えば宛先MACアドレスが“00:01:01:01:01:01”の場合には、番号トンネル#1を使用してルータ*3に送信する（ステップ105）。

【0051】また、ブロードキャスト宛ての場合には、ARPブロードキャスト処理部12dに移行し、さらに上位層をチェックする。つまり、ここでは例えばIPアドレスに対するMACアドレスを解決するARP要求パケットの場合について、図10に示すARP要求パケットのMACヘッダのデータフォーマットおよび図11のARPデータの内容に基づいて説明する。

【0052】ルータは、図10に示したARP要求パケットをユーザ側のホスト装置から受信すると、まず、イーサネットタイプ値を参照し、“0x0806”からARPパケットと判断し、次に宛先MACアドレスを参照して、このMACアドレスがブロードキャストのため、上位層（ネットワーク層）をチェックする。この上位層のチェックでは、プロトコルアドレススペースおよびオペレーションコードからIPアドレスに対する要求パケットであると判断し、次にターゲットプロトコルアドレスを参照する。このターゲットプロトコルアドレスが番号*3のルータ14に接続されているホスト装置34のターゲットIPアドレス“192.168.1.2”であることから、図3のトンネル制御テーブルを検索し、ルータ14に対する中継先のトンネル、この場合には番号#1のトンネル16を決定する（ステップ106）。

【0053】次に、この制御テーブルから中継方式がL2（レイヤ2レベル）かどうか判断する（ステップ107）。この実施例では、中継方式がL2なので、該当する中継先トンネル16へ上記ARP要求パケットを送信する（ステップ109）。また、中継方式がL2でない場合には、L2のヘッダであるMACヘッダをARP要求パケットから削除した後（ステップ108）、該当する中継先トンネルへ上記ARP要求パケットを送信する（ステップ109）。

【0054】ところで、ステップ102において、MACヘッダ内のイーサネットタイプがARPでなかった場合には、MPLS処理部12eによる図9に示す通常の中継処理に移行する。この処理では、まず宛先IPアドレスを参照し、図3のターゲットIPアドレスのトンネル制御テーブルを検索し、その内容から中継先トンネルを決定する（ステップ201）。

【0055】次に、上記テーブルから中継方式を検索して、中継方式がL2かどうか判断する（ステップ202）。ここで、中継方式がL2でない場合には、L2の

ヘッダをパケットから削除して（ステップ203）、該当する中継トンネルへパケットを送信する（ステップ204）。

【0056】このように、この実施例1に示したデータ中継システムでは、ISPの網内に取り込んだデータの中からレイヤ2レベルの宛先MACアドレスの種類を判断し、それがブロードキャストの場合には、レイヤ3レベルのターゲットIPアドレスに対応させてトンネル制御テーブルに設定されたデータ内容から、中継先のトンネルの番号を識別し、この中継先トンネルにのみデータを送信するので、データのコピーを省略してデータの中継効率を高めることができる。

【0057】また、この実施例1では、送信宛先へのデータの中継方式がレイヤ3の場合には、データのパケットの中からレイヤ2のMACヘッダを削除してデータ中継を行うので、伝送されるデータ量の負荷を低減でき、データの伝送効率を高めることができる。

【0058】（実施例2）図12は、この発明にかかるデータ中継方法を用いたデータ中継システムの実施例2の構成を示す構成図である。図において、このシステムでは、網終端装置21、BAS22およびトンネル23によって構築されるアクセス網20の他に、マルチキャスト配信網40を論理的に構築する。このマルチキャスト配信網40は、網終端装置41、BAS42およびマルチキャスト経路43によって構築されており、BAS22と42は、論理的に接続されている。

【0059】ここで、ある特定のISPのIP網10に接続されている網終端装置21と41は、1台の網終端装置21のポートを論理的にグループ分けして、仮想的に2台の網終端装置が存在するように構成しており、またBAS22と42も同様に、1台のBAS22を仮想的に2台のBASが存在するように構成することで、製作コストの低減が図られる。また、トンネル23とマルチキャスト経路43も、論理的に1つの物理線を共有していることを示すものである。なお、これら網終端装置21、41およびBAS22、42は、物理的にそれぞれ別体のものとして構成することも可能である。

【0060】この網終端装置21およびBAS22は、ルータとしての機能を有しており、入力するデータの中継を行っている。図13には、代表してBAS22のルータ機能について説明する。図13において、BAS22は、ADSL24～26を介して接続されるユーザ側の各ホスト装置27～29からデータが入力する入力ポート22aと、受信したデータを振り分けるマルチキャスト振り分け部22bと、単一のトラフィックを対象としたユニキャストのデータの中継処理を行うユニキャスト中継処理部22cと、特定グループへの一斉同報を対象にしたマルチキャストのデータの中継処理を行うマルチキャスト中継処理部22dと、出力ポート22eと、マルチキャスト出力ポート22fとから構成されてい

る。

【0061】網終端装置21のルータ機能も同様な構成であり、ISPのIP網10から受信するデータ内容が、ユーザデータ（ユニキャスト）であるか、マルチキャストであるか監視しており、そのデータ内容に応じてデータを振り分け、中継処理後に出力している。

【0062】このような構成におけるシステムのパケット配信動作を図14、15を用いて説明する。図14において、網終端装置21は、ISPのIP網10からパケットが入力すると（ステップ301）、その受信したパケットのデータ内容がマルチキャストのデータかどうか判断する（ステップ302）。つまり、マルチキャストとユニキャストのデータでは、IPヘッダのIPアドレスの範囲が異なっているので、マルチキャスト振り分け部は、このIPアドレスの値によってマルチキャストのデータかどうか容易に判断ができる。

【0063】ここで、データ内容がユニキャストの場合には、ユニキャスト中継処理部によってアクセス網の中継先トンネル23を介してBAS22に上記パケットを中継し（ステップ303）、またマルチキャストの場合には、マルチキャスト中継処理部によってマルチキャスト配信網のマルチキャスト経路43を介してBAS42に上記パケットを中継する（ステップ304）。

【0064】BAS22は、網終端装置21からユニキャストのデータが入力すると、ユニキャスト中継処理部によって個別の宛先アドレスに基づいて特定のユーザのホスト装置を識別し、このホスト装置と1対1で上記ユニキャストのデータを送信する。また、BAS42は、網終端装置21（論理的には網終端装置41）からマルチキャストのデータが入力すると、上記マルチキャストのデータを記憶手段に記憶しておく。

【0065】次に、図15において、BAS22は、あるホスト装置からデータが取り込まれると（ステップ401）、マルチキャスト振り分け部によってその受信したパケットのデータ内容がマルチキャスト受信要求のパケットかどうか判断する（ステップ402）。

【0066】ここで、データ内容がユニキャストの場合には、ユニキャスト中継処理部によってアクセス網の中継先トンネル23を介して網終端装置21に上記パケットを中継する従来の中継を行い（ステップ403）、またマルチキャスト受信要求の場合には、マルチキャスト中継処理部によってマルチキャスト配信網のBAS42に上記パケットを中継する（ステップ404）。

【0067】BAS42は、上記マルチキャスト受信要求のパケットを受け取ると、記憶しているマルチキャストのデータから該当する宛先アドレスのデータを、BAS22に送信する。BAS22は、上記マルチキャストのデータを取り込むと、このデータをマルチキャスト受信要求をしたホスト装置に配信する。

【0068】このように、この実施例2では、従来のユ

ニキャストのデータに対しては、アクセス網事業者の中継先トンネル経由でホスト装置と1対1のデータ中継を行い、またマルチキャストのデータに対しては、マルチキャスト配信網を中継してホスト装置に配信するので、ユーザ毎にデータコピーを行う必要がなくなり、既存の設備を利用して効率の良いデータ配信を行うことができる。

【0069】（実施例3）図16は、この発明にかかるデータ中継方法を用いたデータ中継システムの実施例3の構成を示す構成図である。図において、このシステムでは、実施例2の構成に加えてマルチキャスト配信網40にマルチキャストの配信を代行するマルチキャスト代行装置45を設け、このマルチキャスト代行装置45をISPのIP網10と接続させるとともに、BAS42とマルチキャスト経路46によって論理的に接続させる。この実施例3では、コンテンツサーバ11から複数のホスト装置に同報したいデータに関しては、マルチキャスト代行装置45宛（マルチキャスト代行装置45に設定されている特定のユニキャストアドレス宛）に送信する。

【0070】マルチキャスト代行装置45は、図17に示すように、ISPのIP網10と接続される入力ポート45aと、受信したマルチキャストのデータの代行処理を行うマルチキャスト代行処理部45bと、マルチキャストのデータの中継処理を行うマルチキャスト中継処理部45cと、マルチキャスト出力ポート45dとから構成されている。

【0071】マルチキャスト代行処理部45bは、図18に示すユニキャストアドレスと、ユニキャストアドレスに対応するマルチキャストアドレスが予め設定された変換用のテーブルを有しており、受信したユニキャストのデータの宛先アドレスを上記テーブルに応じて対応するマルチキャストのアドレスに変換しており、マルチキャスト中継処理部45cは、上記変換されたマルチキャストのデータの中継処理を行ってマルチキャスト出力ポートを介してBAS42に転送している。

【0072】次に、マルチキャスト代行装置45によるマルチキャストの配信代行の動作を、図19のフローチャートに基づいて説明する。まず、入力ポート45aからデータ受信があると（ステップ501）、マルチキャスト代行処理部45bは、上記データの宛先アドレスを認識し、この宛先アドレスが図18に示したテーブルにあるかどうか判断する（ステップ502）。

【0073】ここで、このテーブルに宛先アドレスがない場合には、配信代行を行うデータではないと判断して、そのパケットを破棄する（ステップ503）。また、このテーブルに宛先アドレスがある場合には、配信代行を行うデータと判断して、データの宛先アドレスに対応するマルチキャストアドレスに変換する処理を行った後にマルチキャスト中継処理部45cに出力する（ス

テップ504）。マルチキャスト中継処理部45cは、入力するマルチキャストのデータの中継処理を行った後に、マルチキャスト出力ポートを介してBAS42に上記データを転送している。BAS42は、実施例2で示したごとく、ホスト装置からのマルチキャスト受信要求があると、該当するマルチキャストのデータを上記ホスト装置まで同報配信する。

【0074】このように、この実施例3では、アクセス事業者のマルチキャスト配信網内に、マルチキャストの配信代行を行う代行装置を設け、ISPから送信されてくるデータの宛先であるユニキャストアドレスをマルチキャストアドレスに変換して同報配信するので、データコピーを行う必要がなくなり、既存の設備を利用して効率の良いデータ配信を行うことができる。

【0075】また、この実施例3では、コンテンツサーバとアクセス網事業者間の従来から運用している中継装置をマルチキャスト配信対応にすることなしに、アクセス網事業者内に設置した独立したマルチキャスト配信網を利用して同報配信を行うことができるので、配信変更のための費用や時間を大幅に削減できる。この発明は、これら実施形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。

【0076】

【発明の効果】以上説明したように、この発明では、IPバックボーン網内に取り込んだデータの中からデータリンク層レベルの宛先MACアドレスの種類を判断し、それがブロードキャストの場合には、ネットワーク層レベルのターゲットIPアドレスに対応させてトンネル制御テーブルに設定されたデータ内容から、中継先のトンネルの番号を識別し、この中継先トンネルにのみデータを送信するので、データコピーを行う必要がなくなり、既存の設備を利用して効率の良いデータ配信を行うことができる。

【0077】また、この発明では、ホスト装置から取り込んだデータが、単一のトラフィックを対象としたデータの場合には、トンネルを経由してホスト装置と1対1でデータ中継を行い、特定グループの一斉同報を対象としたデータの場合は、トンネルを介さずにマルチキャスト配信網を中継してホスト装置に配信するので、ユーザ毎に行うデータのコピーを不要とし、効率の良いデータ配信を行うことができる。

【0078】また、この発明では、公衆網内の代行装置宛にデータが送信されると、データの宛先アドレスを予め設定されたマルチキャストアドレスに変換し、公衆網内のマルチキャスト網に転送し、ユーザまでの同報配信を行うので、データコピーを行う必要がなくなり、既存の設備を利用して効率の良いデータ配信を行うことができるとともに、バックボーン網と公衆網間の従来から運用されている中継装置をマルチキャスト配信の対応とすることなく、公衆網内に独立して設置されたマルチキャスト

配信網を利用して同報配信を行うことができ、配信変更のための費用や時間を大幅に削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかるデータ中継システムの実施例1の構成を示す構成図である。

【図2】図1に示したルータの構成を示すブロック図である。

【図3】図2に示したARPブロードキャスト処理部が有するターゲットIPアドレスのトンネル制御テーブルのデータ内容を示す図である。

【図4】図2に示したARP処理部が有するMACアドレス学習テーブルのデータ内容を示す図である。

【図5】図1に示したホスト装置とルータ間を伝送するデータのデータフォーマットを示す図である。

【図6】図1に示したルータ間を伝送するデータのデータフォーマットを示す図である。

【図7】図6に示したMACヘッダのデータフォーマットを示す図である。

【図8】ルータのデータ中継動作を説明するためのフローチャートである。

【図9】図2に示したMPLS処理部による通常のデータ中継の処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】ARP要求パケットのMACヘッダのデータフォーマットを示す図である。

【図11】図10に示したARPデータのデータフォーマットを示す図である。

【図12】この発明にかかるデータ中継方法を用いたデータ中継システムの実施例2の構成を示す構成図である。

【図13】図12に示したBASのルータ機能の構成を示すブロック図である。

【図14】図12に示した網終端装置のパケット配信動作を説明するためのフローチャートである。

【図15】図12に示したBASのパケット配信動作を説明するためのフローチャートである。

【図16】この発明にかかるデータ中継方法を用いたデータ中継システムの実施例3の構成を示す構成図である。

【図17】図16に示した代行装置の構成を示すブロッ

ク図である。

【図18】ユニキャストアドレスとそれに対応するマルチキャストアドレスが記憶されているテーブルの図である。

【図19】図17に示した代行装置の代行処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図20】ADSL経由でデータの中継する従来のインターネット接続網のシステム構成の概略を示す構成図である。

【図21】同じく、問題点を説明するための従来のインターネット接続網のシステム構成の概略を示す構成図である。

【符号の説明】

10 ISPのIP網

11 コンテンツサーバ

12～14 中継装置（ルータ）

12a, 22a, 45a 入力ポート

12b 中継処理部

12c ARP処理部

12d ブロードキャスト処理部

12e MPLS処理部

12f, 22e 出力ポート

16, 17, 18, 23 トンネル

20 アクセス網事業者網

21, 41 網終端装置

22, 42 BAS

22b マルチキャスト振り分け部

22c ユニキャスト中継処理部

22d マルチキャスト中継処理部

22f, 45d マルチキャスト出力ポート

24～26 ADSL

27～37 ホスト装置

40 マルチキャスト配信網

43, 46 マルチキャスト経路

45 マルチキャスト代行装置

45b マルチキャスト代行処理部

45c マルチキャスト中継処理部

A～C ユーザ

L 回線

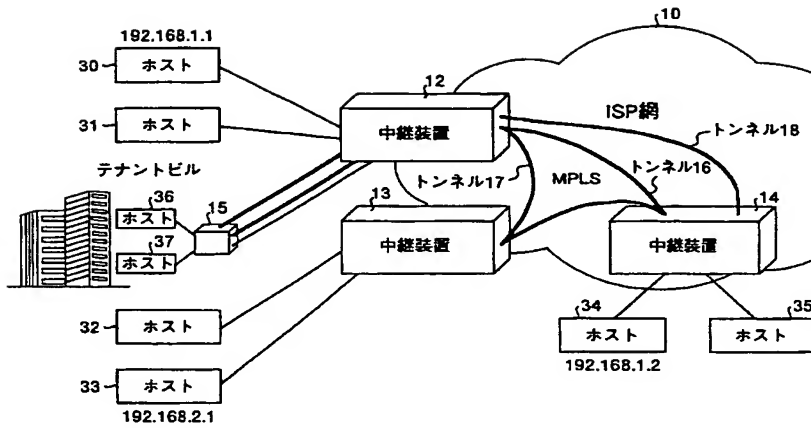
【図3】

ターゲットIPアドレス	中継先トンネル番号、中継先装置	中継方式
192.168.1.1	#1、中継装置*3	L2
192.168.2.1	#2、中継装置*2	L3
192.168.1.2	#1、中継装置*3	L2

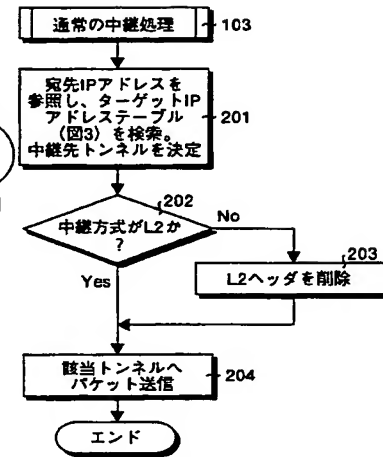
【図4】

宛先MACアドレス	中継先トンネル番号、中継先装置
00:01:01:01:01:01	#1、中継装置*3
00:02:02:02:02:02	#2、中継装置*2
00:03:03:03:03:03	#3、中継装置*3
00:04:04:04:04:04	#2、中継装置*2

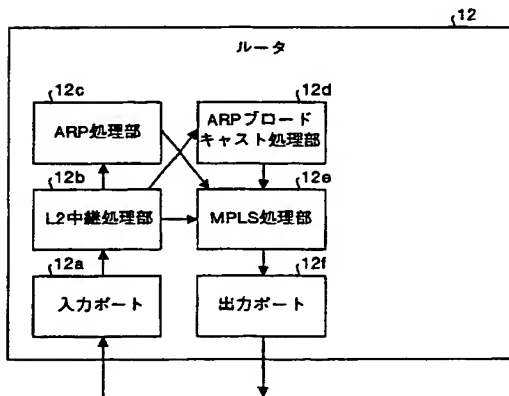
【図1】



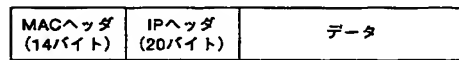
【図9】



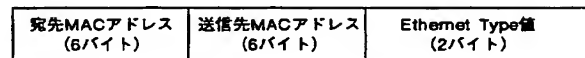
【図2】



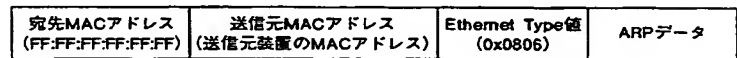
【図5】



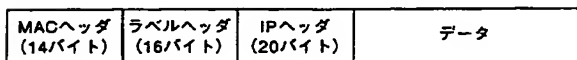
【図7】



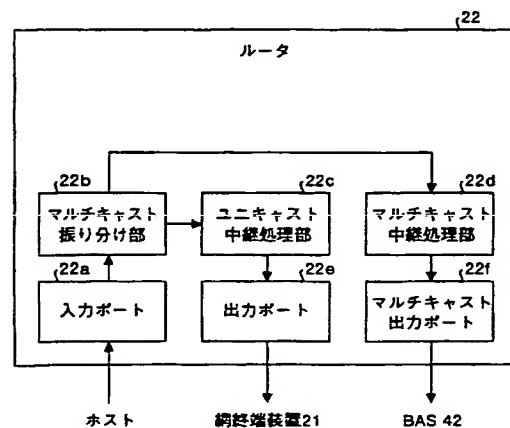
【図10】



【図6】



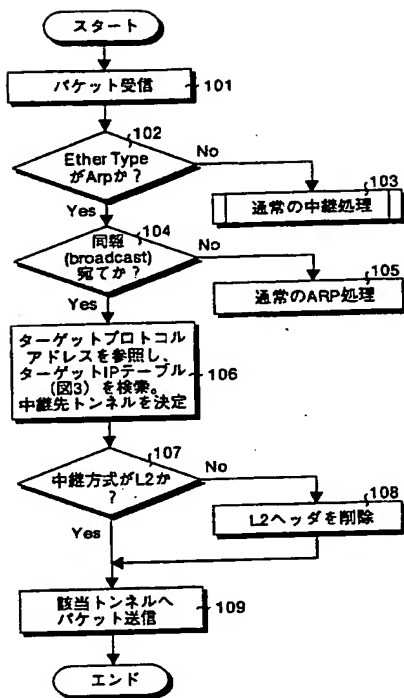
【図13】



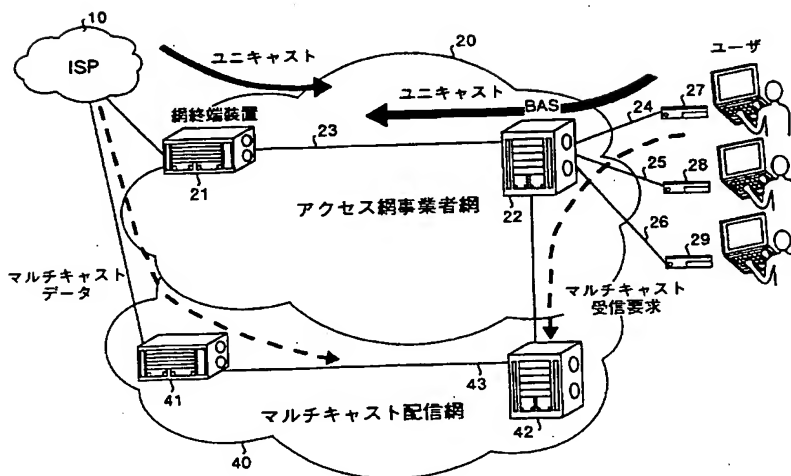
【図18】

ユニキャストアドレス	マルチキャストアドレス
1.1.1.1	2 2 4 .X.X.X
2.2.2.2	2 2 4 .Y.Y.Y
:	:

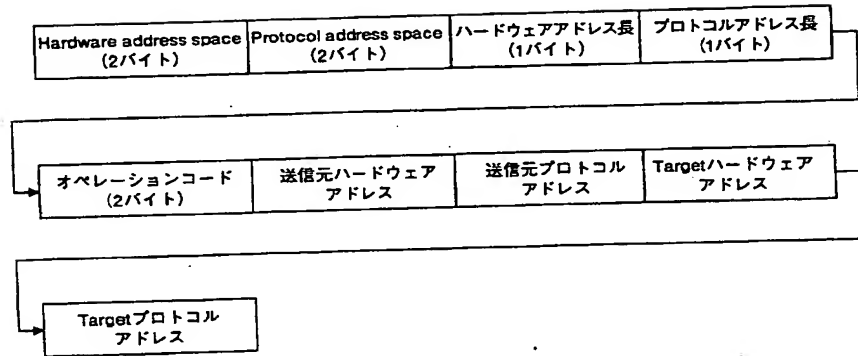
【図8】



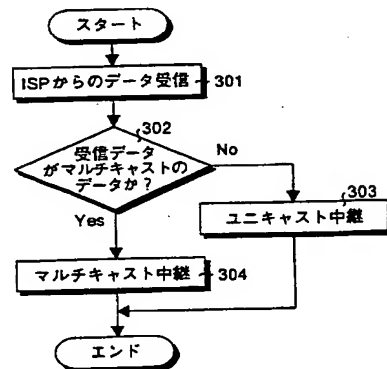
【図12】



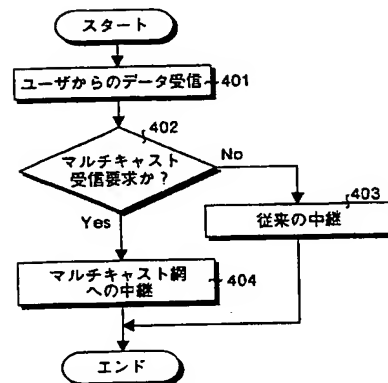
【図11】



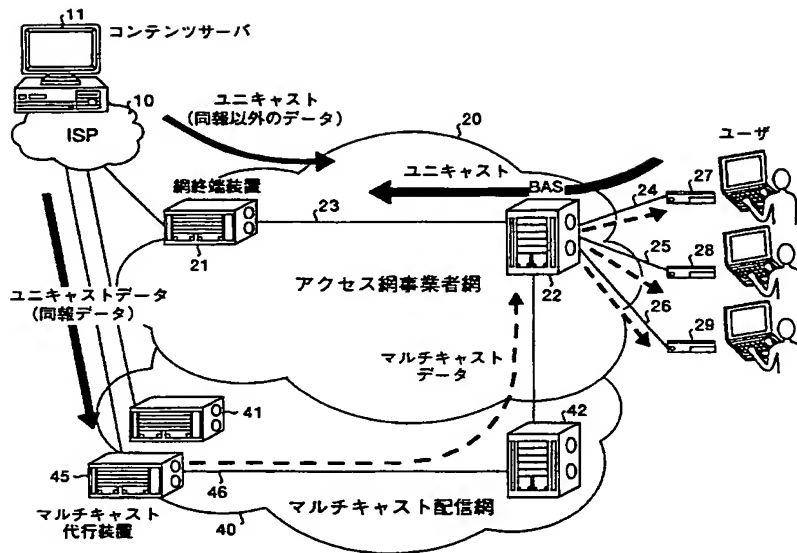
【図14】



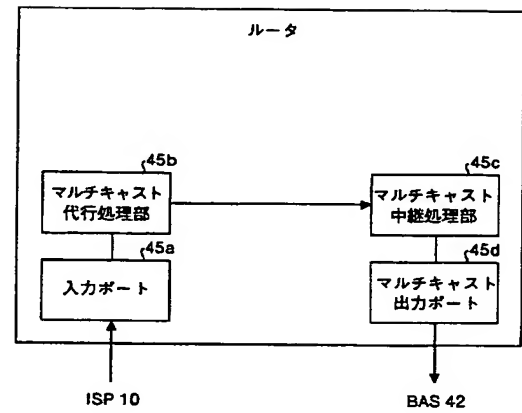
【図15】



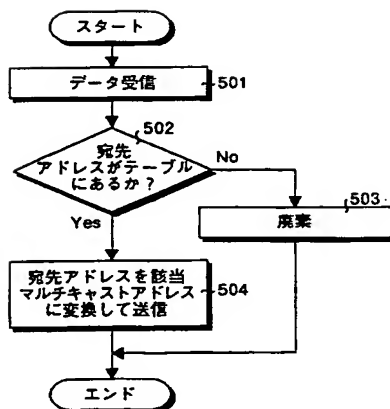
【図16】



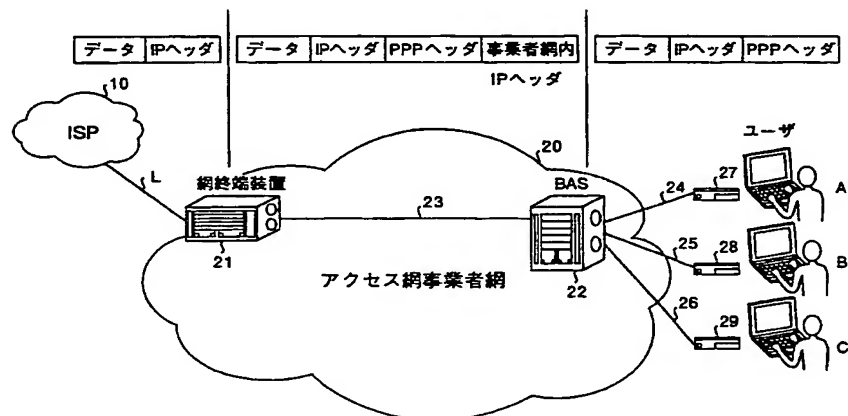
【図17】



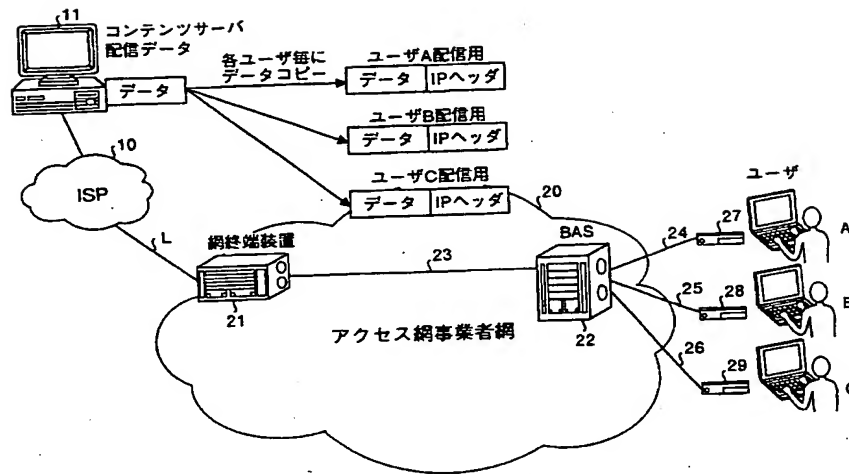
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 HA08 HC15 HD03 HD09 LB05
LD06
5K033 CB09 CB13 CB14 DA05

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)
BEST AVAILABLE COPY**